



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroyuki MATSUURA, et al.

GAU: 2877

SERIAL NO: 10/665,464

EXAMINER:

FILED: September 22, 2003

FOR: METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTING OPTICAL MODULES

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Serial Number PCT/JP02/06861, filed July 5, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u>   | <u>Date Filed</u> |
|--|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below. |                   |

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-205220	July 5, 2001
JAPAN	2001-257881	August 28, 2001
JAPAN	2001-260022	August 29, 2001
JAPAN	2001-261644	August 30, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)



JPTEP270521

10/665,464

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 1 年    7 月    5 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 1 - 2 0 5 2 2 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 1 - 2 0 5 2 2 0 ]

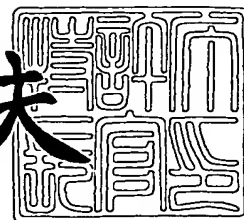
出      願      人                      古河電気工業株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 1 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 A00427

【提出日】 平成13年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/42

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 松浦 浩之

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 木村 俊雄

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 愛清 武

【特許出願人】

    【識別番号】 000005290

    【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 長門 侃二

    【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007537

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュールの検査方法と検査ボード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバを有する光モジュールを単一の検査ボードに複数着脱自在に取り付けたまま、前記各光モジュールに関する光学的特性或いは電気的特性を検査することを特徴とする光モジュールの検査方法。

【請求項 2】 複数の前記光ファイバの端部に取り付けられた光コネクタが当該光コネクタの出射端面を露出させて一方向に配列され、当該複数の光コネクタの配列方向に光検査手段を順次移動させながら前記各光モジュールから出力される光の特性を検査する、請求項 1 の光モジュールの検査方法。

【請求項 3】 前記複数の光モジュールを前記検査ボードに取り付けたまま、装置間で移動しながら検査を行う、請求項 1 の光モジュールの検査方法。

【請求項 4】 前記装置には、複数の光モジュールに温度サイクルを負荷する恒温槽と、温度サイクル前後の光モジュールの特性を検査する検査装置とを含む、請求項 3 の光モジュールの検査方法。

【請求項 5】 前記光学的特性或いは電気的特性に関する複数項目を並行して測定する、請求項 1 の光モジュールの検査方法。

【請求項 6】 光ファイバを有する光モジュールを複数着脱自在に取り付ける取付部、前記複数の光ファイバの余長を処理する余長処理部、前記複数の光ファイバの端部に取り付けられた光コネクタを出射端面を露出させて一方向に配列する配列部を備えることを特徴とする検査ボード。

【請求項 7】 前記取付部は、前記複数の光モジュールを個々に着脱自在に取り付ける複数の取付台を有し、

該複数の取付台は、複数行、各行の取付台の位置を隣接する行間でずらして配置される、請求項 6 の検査ボード。

【請求項 8】 前記複数の取付台は、前記余長処理部側から見て、1 行もしくは複数行ごとに、それ以前の行の取付台よりも高い位置で光モジュールを固定するよう構成されている、請求項 7 の検査ボード。

【請求項 9】 前記取付部材は螺子止めによって前記光モジュールを前記取付台

に押さえつける構成となっており、前記取付部材と取付台との間には前記螺子止めの止め圧を調整するばねを有する、請求項 7 又は 8 の検査ボード。

【請求項 10】 前記取付台は、前記光モジュールを配置する開口又は凹部が形成されると共に、前記光モジュールが有する複数のリードピンを位置決めする位置決め部が前記開口又は凹部の近傍に形成されている、請求項 7 乃至 9 いずれかの検査ボード。

【請求項 11】 前記余長処理部は、前記光ファイバの余長を巻回してなる巻回部を係止するピンが複数設けられている、請求項 6 乃至 10 いずれかの検査ボード。

【請求項 12】 前記余長処理部は、前記複数の光ファイバを案内する中仕切板を有し、前記配列部が設けられた配列板が取り付けられる、請求項 6 乃至 11 いずれかの検査ボード。

【請求項 13】 前記光ファイバを余長処理部内に保持する蓋を有する、請求項 12 の検査ボード。

【請求項 14】 端部に把手が設けられている、請求項 6 乃至 13 いずれかの検査ボード。

【請求項 15】 前記複数の光モジュールを電源と接続する電気接続部を備える、請求項 6 乃至 14 いずれかの検査ボード。

【請求項 16】 前記複数の光モジュールと前記電気接続部との間を電氣的に接続する配線が形成された配線基板を有する、請求項 15 の検査ボード。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュールの検査方法と検査ボードに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

光モジュール、例えば、光ファイバの端部に半導体レーザが取り付けられた半導体レーザモジュールは、製造後、温度サイクル、バーインテスト等、各種の検査に基づくスクリーニングを通して所期の規格から外れたものを除去し、最終製

品として出荷される。

#### 【0003】

この場合、従来は、複数の光モジュールを一括して検査するための検査治具がなかったことから、個々の光モジュール毎に検査治具に着脱して検査していた。このため、多数の光モジュールを検査する場合、検査、従って、スクリーニングに要するタクトタイムが長くかかるうえ、多量のデータ処理とこれらに基づくスクリーニングの作業が面倒で、検査方法の簡略化が求められていた。

#### 【0004】

また、上記のような状況に鑑み、複数の光モジュールを一括して検査することができる検査治具の提供が望まれていた。

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、複数の光モジュールを一括して検査することができる光モジュールの検査方法と検査ボードを提供することを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の光モジュールの検査方法においては、光ファイバを有する光モジュールを単一の検査ボードに複数着脱自在に取り付けたまま、前記各光モジュールに関する光学的特性或いは電気的特性を検査する構成としたのである。

#### 【0006】

好ましくは、複数の前記光ファイバの端部に取り付けられた光コネクタが当該光コネクタの出射端面を露出させて一方向に配列され、当該複数の光コネクタの配列方向に光検査手段を順次移動させながら前記各光モジュールから出力される光の特性を検査する。

また好ましくは、前記複数の光モジュールを前記検査ボードに取り付けたまま、装置間で移動しながら検査を行う。

#### 【0007】

更に好ましくは、前記装置は、複数の光モジュールに温度サイクルを負荷する恒温槽と、温度サイクル前後の光モジュールの特性を検査する検査装置とを含む

構成とする。

好ましくは、前記光学的特性或いは電気的特性に関する複数項目を並行して測定する。

#### 【0008】

また、上記目的を達成するため本発明の検査ボードにおいては、光ファイバを有する光モジュールを複数着脱自在に取り付ける取付部、前記複数の光ファイバの余長を処理する余長処理部、前記複数の光ファイバの端部に取り付けられた光コネクタを出射端面を露出させて一方向に配列する配列部を備える構成としたのである。

#### 【0009】

好ましくは、前記取付部は、前記複数の光モジュールを個々に着脱自在に取り付ける複数の取付台を有し、該複数の取付台は、複数行、各行の取付台の位置を隣接する行間でずらして配置される構成とする。

また好ましくは、前記複数の取付台は、前記余長処理部側から見て、1行もしくは複数行ごとに、それ以前の行の取付台よりも高い位置で光モジュールを固定するよう構成する。

#### 【0010】

更に好ましくは、前記取付部材は螺子止めによって前記光モジュールを前記取付台に押さえつける構成となっており、前記取付部材と取付台との間には前記螺子止めの止め圧を調整するばねを有する構成とする。

好ましくは、前記取付台は、前記光モジュールを配置する開口又は凹部が形成されると共に、前記光モジュールが有する複数のリードピンを位置決めする位置決め部が前記開口又は凹部の近傍に形成されている構成とする。

#### 【0011】

また好ましくは、前記余長処理部は、前記光ファイバの余長を巻回してなる巻回部を係止するピンが複数設けられている構成とする。

更に好ましくは、前記余長処理部は、前記複数の光ファイバを案内する中仕切板を有し、前記配列部が設けられた配列板が取り付けられる構成とする。

好ましくは、前記光ファイバを余長処理部内に保持する蓋を有する構成とする



。

#### 【0012】

また好ましくは、端部に把手を設ける。

更に好ましくは、前記複数の光モジュールを電源と接続する電気接続部を備える構成とする。

好ましくは、前記複数の光モジュールと前記電気接続部との間を電氣的に接続する配線が形成された配線基板を有する構成とする。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の光モジュールの検査方法と検査ボードに係る一実施形態を図1乃至図18に基づいて詳細に説明する。

(検査ボード)

本発明の光モジュールの検査方法では、検査ボード20、30が検査内容に応じて使い分けられる。

#### 【0014】

第1検査ボード20は、複数の光モジュールを着脱自在に取り付けて、以下に説明する第1の検査を実行する際に使用される。

図1、図2に示すように、第1検査ボード20は本体21、取付部22、余長処理部23、配列板25及び電気接続部21dを備えている。

本体21は、金属から成形された四角形のフレーム21a上に配線基板21bと絶縁板21cが取り付けられたものである。本体21には、複数の光モジュールMopと電気接続部21dとの間を電氣的に接続するプリント配線が配線基板21bの上下両面に形成され、余長処理部23側に電気接続部21dが突出させて設けられている。

#### 【0015】

また、図3に示すように、複数の取付台22aの両側には開口21eが形成され、開口21eから複数の配線28が延出している。更に、本体21には、図1に示すように、取付部22側に把手21fが設けられている。

配線28には、一端にコネクタ28aが取り付けられ、他端が配線基板21b

の下面に形成されたプリント配線（図示せず）と接続されている。各コネクタ 28 a は、取付台 22 a 上に取り付けられた光モジュール Mop が有する複数のリードピン Pld と接続され、光モジュール Mop と後述する第 1 検査装置との間で電氣的接続が確保される。

#### 【0016】

第 1 検査ボード 20 では、この電氣的接続を介して各取付台 22 a に取り付けられた光モジュール Mop 内の温度制御、駆動電流制御などが行われる。

取付部 22 には、光モジュール Mop を取付部材 22 c によって着脱自在に取り付ける複数の取付台 22 a が配置され、各取付台 22 a には、それぞれの台を識別するチャンネル番号が付されている。各取付台 22 a は、光モジュール Mop のヒートシンクを兼ねている。

#### 【0017】

本実施形態の第 1 検査ボード 20 は、光モジュール Mop の実装密度を高めるため、図 1 に示すように、1 行当たり 5 つの取付台 22 a が、3 行、各行の取付台 22 a の位置を隣接する行間で半ピッチずつずらして千鳥配置されている。

また、余長処理部 23 側から見て最後行の把手 21 f が設けられた側の取付台 22 a は、図 2 に示すように、1 行目、2 行目の取付台 22 a よりも高い位置で光モジュール Mop を固定するよう構成されている。これにより、第 1 検査ボード 20 は、光ファイバ Fop の取りまわしが容易になるとともに、光モジュール Mop の実装密度が高められている。

#### 【0018】

取付部材 22 c は、図 2、図 3 に示すように、取付台 22 a にヒンジを介して取り付けられる L 字形状の板材である。取付部材 22 c は、ねじ 22 e によって光モジュール Mop を取付台 22 a に着脱自在に押圧する構成で、取付部材 22 c と取付台 22 a との間には前記押圧力を調整するばね 22 f が配置されている。

余長処理部 23 は、光モジュール Mop から光ファイバ Fop が延出する方向において取付部 22 に隣接して設けられた部分で、図 4 に示すように、複数のピン 23 a が複数行の取付台 22 a の配列方向に平行させて本体 21 に立設され、側部両側には支持板 23 b が設けられている。

**【 0 0 1 9 】**

ピン 2 3 a は、光モジュール Mop から延出する光ファイバ F op の余長を巻回してなる巻回部 R（図 2 参照）に係止することにより、複数の光ファイバ F op の錯綜を避けて取り廻しを容易にするために用いられる。そして、両側の支持板 2 3 b の上には、図 2 に示すように、中仕切板 2 4 が取り付けられる。

中仕切板 2 4 は、側面から見て取付部 2 2 側に突出する半円形に湾曲形成されたガイド部 2 4 a を有する。従って、中仕切板 2 4 を用いることにより、第 1 検査ボード 2 0 では、光モジュール Mop から延出した光ファイバ F op は、巻回部 R から一旦光モジュール Mop 側に戻るように取り出された後、ガイド部 2 4 a の上部側をとって、再度光ファイバ F op 延出方向に引き出される。

**【 0 0 2 0 】**

ここで、ガイド部 2 4 a は、半径 3 0 mm 以上の半円形となるように湾曲形成されている。したがって、ピン 2 3 a に巻回部 R が係止された光ファイバ F op を、マイクロベンドを避けながら取付部 2 2 側から配列板 2 5 へと案内することができる。

また、中仕切板 2 4 上には、図 2 に示すように、側部両側に支持板 2 4 b が設けられ、ピン 2 3 a の上側が突出する開口 2 4 c が形成されている。

**【 0 0 2 1 】**

配列板 2 5 は、図 2 に示すように、中仕切板 2 4 に隣接して、本体 2 1 上に配置固定されている。配列板 2 5 は、図 5 に示すように、第 1 検査ボード 2 0 の幅方向に配置される長手状の板からなる部材で、長手方向に沿って所定間隔で複数のアダプタ 2 5 a が取り付けられている。複数のアダプタ 2 5 a は、複数の取付台 2 2 a に対応してそれぞれを識別する番号（チャンネル番号）が付され、光ファイバ F op の端部に取り付けられた光モジュール Mop の光コネクタ C op（図 2 参照）が着脱自在に取り付けられる。これにより、光コネクタ C op は、出射端面が配列板 2 5 の裏面側（第 1 検査ボードの外表面側）に露出する。

**【 0 0 2 2 】**

また、配列板 2 5 は、図 5 に示すように、長手方向一端側に円形孔 2 5 b が、他端側に長手方向に沿って円形孔 2 5 b よりも僅かに長く形成された長孔 2 5 c

が、それぞれ形成されている。このため、第1検査ボード20は、後述する第1検査装置のボード台2aにセットしたときに、ボード台2aの後部側に設けられた位置決めピン（図示せず）がこれらの孔25b, 25cに係合し、検査装置1に対して適正な位置に位置決めされる。

#### 【0023】

そして、中仕切板24には、2つの支持板24bを利用して、図2に示すように、光ファイバFopの余長部を余長処理部23内に保持する蓋26が被せられる。図1に示すように、蓋26には、後述する温度サイクル時に余長処理部23内外で熱の均一化を早めるために、適宜の数の孔26aが上下面に貫通して設けられている。尚、中仕切板24にも同様の孔が設けられている。

#### 【0024】

一方、第2検査ボード30は、複数の光モジュールを着脱自在に取り付けて後に説明する第2の検査をする際に使用される。第2検査ボード30は、第1検査ボード20の中仕切板24や蓋26を有さず、第1検査ボード20よりも単純な構成であるが、第1検査ボード20と略同様の特徴をいくつか有して構成されている。従って、第2検査ボード30は、第1検査ボード20と同じ構成部材及び構成部分には同じ名称を使用すると共に対応する符号を使用することで重複した説明を省略し、主として相違点について以下に説明する。

#### 【0025】

第2検査ボード30は、図6、図7に示すように、本体31、取付部32、余長処理部33、配列板35及び把手31fを備えている。

第2検査ボード30は、第1検査ボード20と同様に余長処理部33を有し、光ファイバを巻回できる構成となっているが、中仕切板24や蓋26を有しないため、この構成では、光ファイバの巻回部Rが外れることが懸念される。このため、第2検査ボード30は、作業者が検査ボードを水平状態で取り扱うことができるよう、図示のように取付部32の両側に把手31fが設けられている。

#### 【0026】

また、取付部32は、光モジュールMopをセットする各取付台32aの中央に開口32bが形成され、開口32bの両側には光モジュールMopが有する複数の

リードピンP1dを位置決めする溝状の位置決め部32cが複数形成されている。但し、取付部32は、光モジュールMopのリードピンP1dと電氣的接続をとるコネクタは設けられていない。また、位置決め部32cの一部には、装置側とリードピンP1dとの電氣的接続をとるための孔32dが形成されている。

#### 【0027】

本発明方法では、このような構造を有する各検査ボード20、30に光モジュールMopを複数着脱自在に取り付けたまま光学的、電氣的特性の検査を行う。このため、光モジュールMopの特性を検査する際、各検査ボード20、30を用いれば、複数の装置間で光モジュールMopを装置から装置へと持ち運ぶのに便利であり、検査効率が向上する。

#### 【0028】

また、それぞれの検査ボード20、30に識別番号を割り当て、検査ボード20、30上の複数の光モジュール固定位置に位置番号（チャンネル番号）を割り当てることにより、光モジュール個々を番号管理することができるようになる。

このため、検査ボード20、30を用いると、複数の検査項目の情報を電子データとしてデータ管理を行う際、上記各番号を用いた統一的なデータ管理を行うことができるようになる。これにより、光モジュールMopの検査効率が向上する。

#### 【0029】

一方、検査ボード20、30は、装置間で持ち運ぶのに便利なように、把手21f、31aが設けられているので、さらに検査効率の向上が図られる。

以下、本発明の光モジュールの検査方法の一実施形態を具体的に説明する。ここで、検査対象となる光モジュールは、図3、図7に示すように、複数のリードピンを有するいわゆるバタフライタイプの半導体レーザモジュールで、その内部には、光を出力するLD、該LD近傍の温度を検出する内蔵サーミスタ、LDの温度を制御するペルチェモジュール（内蔵ペルチェ）を有している。

#### 【0030】

（光モジュールの検査方法の第1実施形態）

まず、第1検査ボード20を用いた光モジュールの検査方法について説明する

。

図8は、この検査方法に用いられる第1検査装置のシステム図である。第1検査装置は、光モジュールMopに温度サイクルをかける前後で、光モジュールMopにおけるLDの動作電流（I）を変化させたときの光出力（L）に関する特性（以下、単に「I-L特性」と称する）を測定するものである。

#### 【0031】

図8に示すように、第1検査装置は、測定部2、制御部3、LDドライバ6、温度コントローラ7、I-L測定用の光強度測定器2c、チャンネルセクタ4、ステージコントローラ2dを備えている。

測定部2は、第1検査ボードをセットする部分で、図8に示すように、ボード台2aを有している。ボード台2a上には、第1検査ボード20がセットされている。

#### 【0032】

光強度測定器2cには、図示しない吸収型光フィルタを介してフォトダイオードからなる受光部（検査手段）2bが接続されている。受光部2bは、第1検査ボード20の配列板25に対して対向配置される。受光部2bは、ステージコントローラ2dから出力される指令に基づいて作動するステッピングモータ（図示せず）によって配列板25に沿って順次移動され、アダプタ25aに着脱自在に取り付けられた光コネクタCopと適宜対向される。そして、光強度測定器2cは、受光部2bから受ける電気信号に従って、LDの動作電流（I）を変化させたときの光モジュールMopの光出力（L）を測定する（以下、単に「I-L測定」と称する）。

#### 【0033】

制御部3は、図12に示すように、中央制御装置（CPU）3aと記憶部3bとを有し、第1検査装置を構成する上記各構成部と電氣的に接続されてこれらの作動を制御すると共に、各光モジュールから出力される光の特性を記憶し、予め設定された基準値に基づいて光モジュールのスクリーニングを行う。中央制御装置3aは、図8に示すように、チャンネルセクタ4を制御することにより、温度コントローラ7a、7b、LDドライバ6が制御する光モジュールMopを選択

する。制御部 3 としては、図 8 に示すように、検査の諸情報を表示するディスプレイ (CRT) 3 c と、作業者がデータを入力する入力器、例えばキーボード 3 d とを有するパーソナルコンピュータが用いられる。

#### 【0034】

LD ドライバ 6 は、第 1 検査ボード 20 に着脱自在に取り付けられる複数の光モジュールに制御部 3 からの指令に基づいて動作電流を供給する。

温度コントローラ 7 は、LD 内蔵サーミスタからの温度情報を検出し、ペルチェモジュールを制御することにより LD の温度を制御する。

本発明の光モジュールの検査方法は、製造された複数の光モジュール Mop を取り付けた第 1 検査ボード 20 を第 1 検査装置のボード台 2 a にセットして以下のように実行される。

#### 【0035】

まず、第 1 検査ボード上において各取付台 22 a に光モジュール Mop を取付部材 22 c によって取り付け、光モジュール Mop の複数のリードピン Pld に対応するコネクタ 28 a を接続する。そして、光ファイバ Fop の余長を巻回した巻回部 R をピン 23 a に係止すると共に、支持板 23 b の上に中仕切板 24 を取り付ける。

#### 【0036】

次に、ピン 23 a に巻回部 R が係止された 15 本の光ファイバ Fop を、中仕切板 24 のガイド部 24 a によって取付部 22 側から配列板 25 へと案内する。

次いで、各光ファイバ Fop の端部に取り付けられた光コネクタ Cop を、配列板 25 の対応するアダプタ 25 a に順次接続した後、2 つの支持板 24 b を利用して中仕切板 24 に蓋 26 を被せる。

#### 【0037】

このようにして予め複数の光モジュール Mop を取り付けた第 1 検査ボード 20 を複数用意しておいて、光モジュール Mop の検査を開始する。

このとき、取付部材 22 c は、ねじ 22 e とばね 22 f とによって光モジュール Mop を取付台 22 a に取り付け、また、光モジュール Mop は、複数のリードピン Pld をコネクタ 28 a に差し込んで電氣的接続が確保される。従って、第 1 検

査ボード 20 は、光モジュール Mop を極めて簡単に着脱でき、着脱作業に要する時間を短くすることができる。

#### 【0038】

また、複数の光モジュール Mop は、光ファイバ Fop の余長を巻回した複数の巻回部 R をそれぞれピン 23 a に係止し、中仕切板 24 及び蓋 26 で複数の光ファイバ Fop にカバーが被せられている。したがって、複数の光ファイバ Fop は、第 1 検査ボード 20 のハンドリングや複数の光モジュール Mop の検査に際し、複数の光ファイバ Fop が飛び出したり、光ファイバ Fop が周辺の治具等と引っ掛かって破断したりする事故が防止される。また、ガイド部 24 a は半径 30 mm 以上の半円形となるように湾曲形成されているので、光ファイバのマイクロベンドを防止することができる。

#### 【0039】

次に、複数の光モジュール Mop を取り付けた第 1 検査ボード 20 を、第 1 検査装置のボード台 2 a にセットする。このとき、第 1 検査ボード 20 は、配列板 25 に形成した孔 25 b, 25 c によって、第 1 検査装置に対して適正な位置に位置決めされる。

そして、測定部 2 の安全カバー（図示せず）を降ろして、第 1 検査ボード 20 を閉空間内に格納し、複数の光モジュール Mop について、例えば、駆動電流（I）と光出力（L）に関する第 1 の検査を開始する。

#### 【0040】

まず、第 1 検査ボード 20 に複数の光モジュール Mop を取り付けた状態で、各光モジュール Mop について駆動電流（I）と光出力（L）とを測定する（検査 1）。

この測定は、制御部 3 からの指令によって光強度測定器 2 c の受光部 2 b を配列板 25 に沿って移動させ、配列板 25 の裏面側に露出した複数の光コネクタ Cop の各々にアダプタを介して順次対向させながら行われる。このとき、複数の光コネクタ Cop は配列板 25 の裏面側に露出しているので、光強度測定器 2 c の受光部 2 b は配列板 25 の裏面に沿って移動するだけでよいので、検査のスピードアップが図られる。



**【0041】**

次に、第1検査ボード20をボード台2aから外し、光モジュールMopを取り付けたままの第1検査ボード20をそっくり恒温槽に収容して温度サイクル（-40℃～85℃）雰囲気中に放置する。このような温度サイクルを施した後、第1検査ボード20を再度、第1検査装置のボード台2aに移動してセットし、上記と同様に各光モジュールMopについて駆動電流（I）と光出力（L）とを再測定する（検査2）。

**【0042】**

このとき、制御部3の記憶部3bには、測定対象となる各第1検査ボード20毎に記憶領域（A）が確保される。記憶領域（A）内には、その第1検査ボード20に取り付けられた個々の光モジュールMop毎（それぞれチャンネル番号が付与されている）に対応する記憶領域（B）が割り当てられる。そして、記憶領域（B）に、検査1及び検査2における駆動電流（I）、光出力（L）、モニタ電流（Imn）駆動電圧（V）等の測定条件や測定結果が書き込まれる。

**【0043】**

そして、第1検査ボード20の識別番号及び第1検査ボード20におけるチャンネル番号から、特定の光モジュールMopに関する温度サイクル前後の測定データを読み出し、所定の演算処理を行い、予め設定されている基準値と比較することにより、その光モジュールMopの合否判定（スクリーニング）を行う。

例えば、光出力の変化率 $\Delta P$ に基づいて光モジュールの合否判定を行う場合には、次式で規定される演算処理を行う。

**【0044】**

$$\Delta P = [(P1 - P2) / P1] \times 100 (\%)$$

ここで、P1、P2は、それぞれ駆動電流を所定値としたときにおける、温度サイクル前、後の光出力である。

制御部3は、上記式によって演算した変化率 $\Delta P$ が、予め設定された基準値、例えば-3%～+3%の範囲にあるときに合格と判定する。

**【0045】**

そして、このようにして温度サイクルに基づくスクリーニングが終了したら、

第1検査ボード20のまま通電スクリーニングが実行される。

これは、光モジュールMopに所定値の動作電流を流して動作させながら所定の測定を行い、前記と同様に、動作前後における予め設定した基準値（たとえば光出力、モニタ電流）との比較に基づいて製品の合否判定を行う工程である。

#### 【0046】

以上のように、第1検査ボード20を用いた第1の検査は、複数の光モジュールを第1検査ボード20に取り付け、第1検査ボード20ごと検査される。このため、予め光モジュールMopを第1検査ボード20に固定して下段取りしておくことで、第1検査装置における検査効率を向上することができる。

ここで、光モジュールMopの合否判定には、上記光出力の変化率 $\Delta P$ の他に、内蔵フォトダイオードの電流値、LD出力の電圧、LDの発振閾値電流、LDの飽和電流等の特性値を使用することもできる。

#### 【0047】

図9、図10は記憶部3bに書き込まれる格納データのデータ構造を示す表である。

図9は温度サイクル実施前の、図10は温度サイクル実施後の、検査についての格納データのデータ構造をそれぞれ示す。

格納データは、製品データ領域、測定条件データ領域及び測定結果データ領域からなる。

#### 【0048】

製品データ領域には、光モジュールの検査前に、個々のモジュールを識別するためのモジュール番号、個々の検査ボードを識別するための検査ボード番号、検査ボード上の所定位置を示すチャンネル番号、作業者識別番号等のデータが格納される。この領域は温度サイクル実施前と実施後で共通内容である。

測定条件データ領域には、各測定における検査種別（温度サイクル実施前検査と実施後検査との区別）、ケース温度、LD温度、駆動電流の最大値などのデータが格納される。ここまでの内容は温度サイクル実施前と実施後で共通であるが図10に示すように、温度サイクル実施後の検査用の測定結果データ領域には、光モジュールMopの製品合否判定に使用する $\Delta P$ の基準値が格納される。

**【0049】**

測定結果データ領域には、検査時に第1検査装置から出力されるI-L曲線のプロット・データ（電流値と光強度値の相関データ）、該プロット・データから加工される二次データなどが格納される。ここまでの内容は温度サイクル実施前と実施後で共通であるが、図10に示すように、温度サイクル実施後の検査用の測定結果データ領域には、光モジュールMopの製品合否判定結果が格納される。

**【0050】**

なお図11に示すように、図9と図10を組み合わせたデータ構造を取って、データ統合を行うことももちろん可能である。

図12は本実施形態で使用される制御部3の内部構成の概念図であり、図13は検査時における処理のシーケンス図である。該シーケンス図は温度サイクル実施前後で共通のものである。

**【0051】**

図12に示すように、CPU3aは、測定制御手段3a1、測定結果演算手段3a2、合否判断手段3a3とから形成される。

検査時には、図13に示すように、まず最初の待機状態において、作業者の入力により前記製品データ、測定条件データが入力されると、測定制御手段3a1がこれらを図9の格納データ中の製品データ領域と測定条件データ領域にそれぞれ書き込む。

**【0052】**

なお、温度サイクル実施後においては、検査ボード番号と、温度サイクル実施後であることを示す検査種別が入力されると、同じ検査ボード番号の温度サイクル実施前の格納データが読み出され、共通のデータが自動生成されるようにすることで作業者の煩雑なデータ入力が少なくなる。

次に、作業者が光モジュールMopを第1検査装置内に第1検査ボード20ごとセットし、検査開始指示を入力する。すると、測定制御手段3a1は、チャンネル1から順に測定条件データ領域からデータを適宜読み出し、該測定条件データに基づく測定条件で第1検査装置に光モジュールの検査を行わせる。

**【0053】**

さらに、測定制御手段 3 a 1 は、第 1 検査装置が出力する I - L 曲線のプロット・データなどの測定データを格納データの測定結果データ領域に書き込むとともに、該プロット・データを演算手段 3 a 2 に引き渡す。

演算手段 3 a 2 は、前記プロット・データを元に所定の演算処理によって、光出力 P 1 や光出力 P 2 などの二次データを生成し、測定結果データ領域に書き込む。

#### 【 0 0 5 4 】

演算手段 3 a 2 は、検査種別が温度サイクル実施後を示すデータである場合には、温度サイクル実施前後のデータを適宜読み出し、光モジュールの合否判断の基準となる  $\Delta P$  を算出し、格納データの測定結果データ領域に書き込み、 $\Delta P$  の値を合否判断手段に引き渡す。

合否判断手段は、測定条件データ領域から  $\Delta P$  の合否判定基準値を読み出し、所定の合否判断基準に従って前記光モジュールの合否判断を行い、その結果を格納データの測定結果データ領域に書き込む。

#### 【 0 0 5 5 】

例えば上記の例では、まず I - L 測定を行い、第 1 検査ボード 2 0 ごと光モジュール Mop に温度サイクルをかけた後、第 1 検査ボード 2 0 上の光モジュール Mop について、再度検査を行い、検査結果から  $\Delta P$  を算出し合否判断を行う。

このように一つの合否判断を行うのに第 1 検査装置から恒温槽、恒温槽からまた第 1 検査装置へと第 1 検査ボード 2 0 を移動させる場合でも、上記データ構造と処理方法をとることにより、いちいち個々の光モジュール Mop の番号やデータを何度も入力する必要はなく、検査対象の第 1 検査ボード 2 0 の番号を入力するだけで光モジュール Mop が特定される。また、得られたデータも温度サイクル実施前後のものを第 1 検査ボード 2 0 の番号で対応させて保管することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

以上のように光モジュール Mop の検査を第 1 検査ボード 2 0 ごと行うことにより、検査ボードの番号、第 1 検査ボード 2 0 上のチャンネル番号によって個々の光モジュール Mop を特定できるデータ構造をとることが可能となり、光モジュール Mop の検査時のデータ入力を簡略化することができる。

また、第1検査装置における検査終了後、他の検査装置で別の検査を行う場合も、第1検査ボード20の番号を入力して上記データ領域に必要なデータを追加することで、複数の検査装置にわたって光モジュール特性の統一的なデータ管理が可能となる。

#### 【0057】

上記実施形態はI-L測定について説明したが、消光比などについてもこれと同様に検査を行うことが可能である。

(光モジュールの検査方法の第2実施形態)

次に、第2検査ボード30を用いた光モジュールの検査方法について説明する。

#### 【0058】

図14は、この検査方法に用いられる第2検査装置のシステム図である。この検査装置は光モジュールの品質特性を測定するものである。ここで、以下の説明においては、第1の検査装置と同一の構成要素には同一の符号を使用することで重複した説明を省略する。

図14に示すように、第2検査装置は、第1検査装置の場合と同様に構成される測定部2、制御部3、LDドライバ6を有し、更に温度コントローラ7(7a, 7b)、冷却装置8(図15(a)参照)、第1アッテネータ10、第2アッテネータ11、カロリメータ12、スペクトルアナライザ13及び消光比測定器14、光強度測定器2c'を備えている。

#### 【0059】

光強度測定器2c'は、第1検査装置の光強度測定器2cの場合と異なり、受光部である光コネクタCop'から光アッテネータ10を介して受光し、内部のフォトダイオードで光電変換する構成である。

測定部2は、第2検査ボード30をセットする部分で、図14、図15(a)に示すように、ボード台2a、基台2f、天板2gを有している。

#### 【0060】

ボード台2aは、図15(a)に示すように、光モジュールMopを配置すると共に、配置した光モジュールMopのパッケージ下面が下方に露出する開口部2e

が形成されている。

基台 2 f は、開口部 2 e に対応する位置にヒートシンク 1 5 が、ヒートシンク 1 5 の下方にはさらに外部ペルチェ 1 6 及び冷却装置 8 が固定されている。また、基台 2 f は、図 1 5 (b) に示すように、光モジュール Mop の複数のリードピン Pld と対応する位置には、複数のコンタクトプローブ 1 7 が設けられている。コンタクトプローブ 1 7 は、図 1 5 に示すように、ばねで上方に付勢されてリードピン Pld との接触圧を確保している。

#### 【0061】

天板 2 g は、下面に設けたカバー 2 h が光モジュール Mop をヒートシンク 1 5 に所定の押圧力で押え付けると共に、カバー 2 h が複数のリードピン Pld のそれぞれを対応するコンタクトプローブ 1 7 に押し付ける。

一方の温度コントローラ 7 a は、LD 内蔵サーミスタからの温度情報を検出し、ペルチェモジュールを制御することにより LD の温度を制御する。他方の温度コントローラ 7 b は、光モジュール下部の温度（ケース温度）を検出し、図示しない外部ペルチェを駆動することにより、前記温度を一定に制御する。

#### 【0062】

冷却装置 8 は、外部ペルチェ 1 6 における熱の逆流を防止するため、検査中は常時外部ペルチェ 1 6 の下面を例えば水冷等で冷却するもので、その作用により、光モジュール Mop の特性検査を熱的に安定して行うことが可能となる。

第 1 アッテネータ 1 0 は、光コネクタ Cop' と光強度測定器 2 c' の間に接続されており、光モジュール Mop のそれぞれから出力され、光強度測定器 2 c' に入力される光の強度を減衰させる。

#### 【0063】

第 2 アッテネータ 1 1 は、光コネクタ Cop' とスペクトルアナライザ 1 3 の間に接続されており、光モジュール Mop のそれぞれから出力され、スペクトルアナライザ 1 3 へ入力される光の強度を減衰させる。

カロリメータ 1 2 は、光モジュール Mop のそれぞれから出力される光の熱エネルギー (mW) を計測する（以下、単に「熱量測定」と称する）。

#### 【0064】

スペクトルアナライザ 13 は、第 2 アッテネータ 11 を介して検査ボード 30 の光モジュール Mop と接続され、光モジュール Mop のそれぞれから出力される光の波長に対するパワー (mW) の分布を測定する (以下、単に「波長測定」と称する)。

消光比測定器 14 は、光モジュール Mop のそれぞれから出力される光の消光比を測定する (以下、単に「消光比測定」と称する)。

#### 【0065】

また、第 2 検査装置では、光モジュール Mop 内のサーミスタの抵抗値をモニターし、設定値になるように内蔵ペルチェを駆動させ、それに要する電流、電圧、消費電力などの電気的特性の測定も行う (以下、単に「電気特性測定」と称する)。

ここで、光強度測定器 2c'、スペクトルアナライザ 13 は配列板 35 のアダプタ 35a に着脱自在に取り付けられる光コネクタ Cop' を備えており、測定時に適宜、光コネクタ Cop がアダプタ 35a に取り付けられ、光コネクタ同士が接続されることにより、光モジュール Mop からの光出力を受光する。

#### 【0066】

また、カロリメータ 12 と消光比測定装置 14 は、このような光コネクタ接続ではなく、配列板 35 のアダプタ 35a に着脱自在に取り付けられた光モジュール Mop 側の光コネクタ Cop からの出力をダイレクトに受光部 12a, 14a で受光して測定する構成となっている。但し、これらの装置についても、光コネクタ接続による測定はもちろん可能である。

#### 【0067】

光強度測定器 2c'、スペクトルアナライザ 13、カロリメータ 12、消光比測定装置 14 のそれぞれの測定ヘッド (光コネクタを含む) および電気特性測定時の漏れ光防止カバー 40 は、ステージ 41 上に、測定の順番通りに一列に整列配置されている。これら測定ヘッドや漏れ光防止カバー 40 は、検査ボード 30 の配列板 35 に対して対向配置され、ステージコントローラ 2d から出力される指令に基づいて作動するステッピングモータによって、ステージ 41 が図 14 中の矢印方向に移動されることで配列板 35 に沿って順次移動される。

## 【0068】

このように構成される第2検査装置を用いた第2の検査方法を以下に説明する。

なお、全ての測定は、内蔵サーミスタの温度のみ、もしくは内蔵サーミスタとケース温度の両方をモニターしながら行われる。

先ず、複数の位置決め部32cと開口32bを利用し、図7に示すように、取付台32aの中央に光モジュールMopを位置決め固定する。そして、光ファイバFopの余長を巻回した巻回部Rをピン33aに係止する。

## 【0069】

次に、各光ファイバFoの端部に取り付けられた光コネクタCopを、配列板35の対応するアダプタ35aに全て接続する。

アダプタ35aにおける光コネクタCopの固定位置は、光モジュールMopの配置位置によって決まっており、便宜上、端から順にチャンネル1、チャンネル2・・・と番号が付されている。

## 【0070】

このようにして複数の光モジュールMopが取付台32aに位置決めされた第2検査ボード30を予め複数用意しておいて、光モジュールMopの検査を開始する。

そして、第2検査ボード30を第2検査装置のボード台2aにセットし、ボード台2aの下方から基台2fを上昇させてヒートシンク15を対応する光モジュールMopの下部に当接させると共に、複数のコンタクトプローブ17のそれぞれを光モジュールMopの対応するリードピンPldと接触させる。また、ボード台2aの上方から天板2gを下降し、複数のリードピンPldを対応するコンタクトプローブ17に押し付ける。

## 【0071】

この状態で、先ず、カロリメータ12がチャンネル1の光コネクタに対向され、図16(a)に示すように、チャンネル1について熱量測定が行われる。

そして、この熱量測定が終了したら、前記ステッピングモータが駆動され、カロリメータ12の受光部がチャンネル2に接続されるとともに、光強度測定器



2c' が光コネクタを介してチャンネル 1 に接続される。この状態で、図 16 (b) に示すように、チャンネル 1 について I-L 測定が、チャンネル 2 では熱量測定がそれぞれ並行して行われる。

#### 【0072】

これらの測定が終了したら、前記ステップングモータが再度駆動され、チャンネル 1 にスペクトルアナライザ 13 が接続されるとともにチャンネル 2 には光強度測定器 2c' が接続され、チャンネル 3 にはカロリメータ 12 が接続される。この状態で、図 16 (c) に示すように、チャンネル 1 について波長測定が、チャンネル 2 では I-L 測定が、チャンネル 3 では熱量測定が、それぞれ並行して行われる。

#### 【0073】

これらの測定が終了したら、同様にして、チャンネル 1 には漏れ光防止カバーが接続された状態となり、チャンネル 2 にスペクトルアナライザ 13 が、チャンネル 3 には I-L 測定用フォトダイオードが、チャンネル 4 にはカロリメータ 12 がそれぞれ接続される。この状態で、図 16 (d) に示すように、チャンネル 1 では電気特性測定が、チャンネル 2 では波長測定が、チャンネル 3 では I-L 測定が、チャンネル 4 では熱量測定が、それぞれ並行して行われる。

#### 【0074】

これらの測定が終了したら、同様に、図 17 (a) に示すように、チャンネル 1 で消光比測定が、チャンネル 2 で電気特性測定が、チャンネル 3 で波長測定が、チャンネル 4 で I-L 測定が、チャンネル 5 で熱量測定が、それぞれ並行して行われる。

そして 5 項目全ての測定が終了したチャンネル 1 は、次の段階では測定から外れ、図 17 (b) に示すように、チャンネル 2 で消光比測定が、チャンネル 3 で電気特性測定が、チャンネル 4 で波長測定が、チャンネル 5 で I-L 測定が、チャンネル 6 で熱量測定が、それぞれ並行して行われる。

#### 【0075】

第 2 検査ボード 30 では、このような測定が繰り返されながら全てのチャンネル (光モジュール) について上記 5 項目全ての測定が並行して同時に実行される

。

以上のように、第2検査ボード30を用いた光モジュールの検査方法では、複数の検査項目についての測定が並行して同時に実行されるので、他の測定項目が終了するまで待機しているという無駄な時間が省略され、多数の光モジュールについて行われる検査の処理能力を向上させることができる。

#### 【0076】

また、第2検査ボード30を用いた第2の検査も、第1の検査の場合と同様に、複数の光モジュールを第2検査ボード30に取り付け、検査ボード30ごと複数の光モジュールを検査する。このため、光モジュールの検査ボード固定作業を下段取りしておくことが可能となり、検査装置における検査効率を向上させることができる。

#### 【0077】

図18は、第2検査装置の記憶部3bにおける各第2検査ボード30ごとの格納データのデータ構造を示す図である。

図18に示すように、格納データは、製品データ領域、各測定条件データ領域、測定結果データ領域からなる。

製品データ領域には、光モジュールの検査前に、個々のモジュールを識別するためのモジュール番号、個々の検査ボードを識別するための検査ボード上の所定位置を示すチャンネル番号、作業者識別番号等のデータが格納される。

#### 【0078】

なお本実施形態の検査は、第1実施形態のような温度サイクル実施前後の検査データを比較するものではないので、検査ボード番号を用いて温度サイクル実施前後におけるデータの関連付けを行う必要がないため、検査ボード番号はデータ保存されない。

測定条件データ領域には、光モジュール検査前に、各測定におけるケース温度、LD温度、製品の合否判定基準値などのデータが格納される。

#### 【0079】

測定結果データ領域には、検査時に検査装置から出力されるI-L曲線のプロット・データ（電流値と光強度値の相関データ）、スペクトル曲線のプロット・

データ（波長と光強度値の相関データ）、内蔵ペルチェモジュールの特性を示す電気特性データ、消光比のデータなどの生データ、及び生データから算出された二次データ、光モジュールの製品合否判定結果などが検査時に適宜格納される。

#### 【0080】

このように光モジュールの各検査項目の検査の際、チャンネル番号1から順に、各測定結果がデータとして記憶部に出力され、該当するデータ領域に書き込まれる。

このように、光モジュールMopの検査を第2検査ボード30ごとに行うことにより、第2検査ボード30上のチャンネル番号によって個々の光モジュールMopを特定できるデータ構造をとることが可能となる。また、光モジュールMopの検査時のデータ入力を簡略化できるとともにデータ管理を複数の検査項目にわたって統一的行うことができる。

#### 【0081】

以上、本発明の検査ボードと検査方法について実施形態を説明したが、本発明の光モジュールの検査方法、検査ボードは上記各実施形態に限定されるものではない。

例えば検査ボード20, 30を用いた上記光モジュールの検査方法においては、各光モジュールから出力された光を空間放射し、吸収型光フィルタやレンズなどを介して、I-L測定用フォトダイオードやスペクトルアナライザーなどで直接受光し、測定してもよい。

#### 【0082】

また、上記各検査は、制御部3による制御の下に自動的行われたが、マニュアル操作による検査もちろん可能である。

また検査項目や検査基準についても任意に設定されるものである。

#### 【0083】

##### 【発明の効果】

請求項1乃至16の発明によれば、複数の光モジュールを一括して検査することができる光モジュールの検査方法と検査ボードを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の検査ボードに係る第 1 の実施形態となる第 1 検査ボードを示す斜視図である。

**【図 2】**

図 1 の検査ボードの側断面図である。

**【図 3】**

図 1 の検査ボード上における光モジュールの固定状態を示す斜視図である。

**【図 4】**

図 1 の検査ボードを側面側から見た斜視図である。

**【図 5】**

図 1 の検査ボードに設けられる配列板及びアダプタを示す斜視図である。

**【図 6】**

本発明の検査ボードに係る第 2 の実施形態となる第 2 検査ボードを示す平面図である。

**【図 7】**

図 6 の検査ボードの光モジュール載置状態を上方から見た図である。

**【図 8】**

本発明の検査方法の第 1 の実施形態における第 1 検査装置を示すシステム構成図である。

**【図 9】**

本発明の検査方法の第 1 の実施形態における格納データのデータ構造の一例（温度サイクル実施前）を示す図である。

**【図 1 0】**

本発明の検査方法の第 1 の実施形態における格納データのデータ構造の他の例（温度サイクル実施後）を示す図である。

**【図 1 1】**

本発明の検査方法の第 1 の実施形態における格納データのデータ構造のさらに他の例を示す図である。

**【図 1 2】**

図 8 に示された制御部の内部構造を示す概念図である。

【図 1 3】

本発明の検査方法の第 1 実施形態における制御部の動作を示すシーケンス図である。

【図 1 4】

本発明の検査方法の第 2 の実施形態における第 2 検査装置を示すシステム構成図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示す測定部を示す断面図であり、(a) はヒートシンク、ペルチェモジュール、冷却装置の位置での断面を示し、(b) は光モジュールのリード、コンタクトプローブの位置での断面を示す。

【図 1 6】

(a) ～ (d) は第 2 の実施形態における検査の流れを示すフローチャートである。

【図 1 7】

(a) , (b) は第 2 の実施形態における検査の流れを示すフローチャートである。

【図 1 8】

第 2 の実施形態における格納データのデータ構造の一例を示す図である。

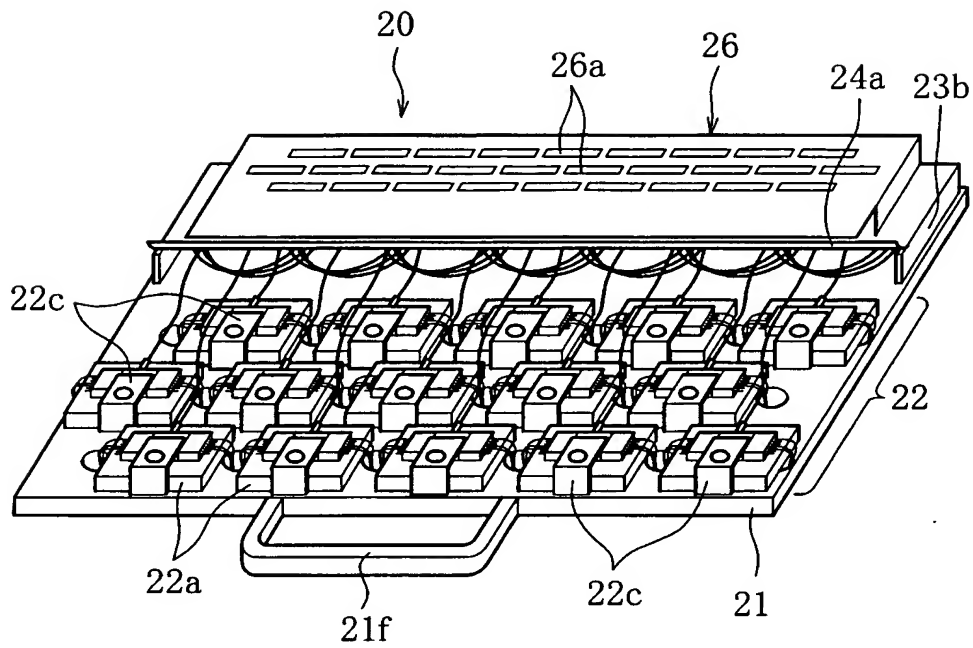
【符号の説明】

2	測定部
3	制御部
4	チャンネルセレクタ
6	L D ドライバ
7	温度コントローラ
8	冷却装置
1 0	第 1 アッテネータ
1 1	第 2 アッテネータ
1 2	カロリーメータ

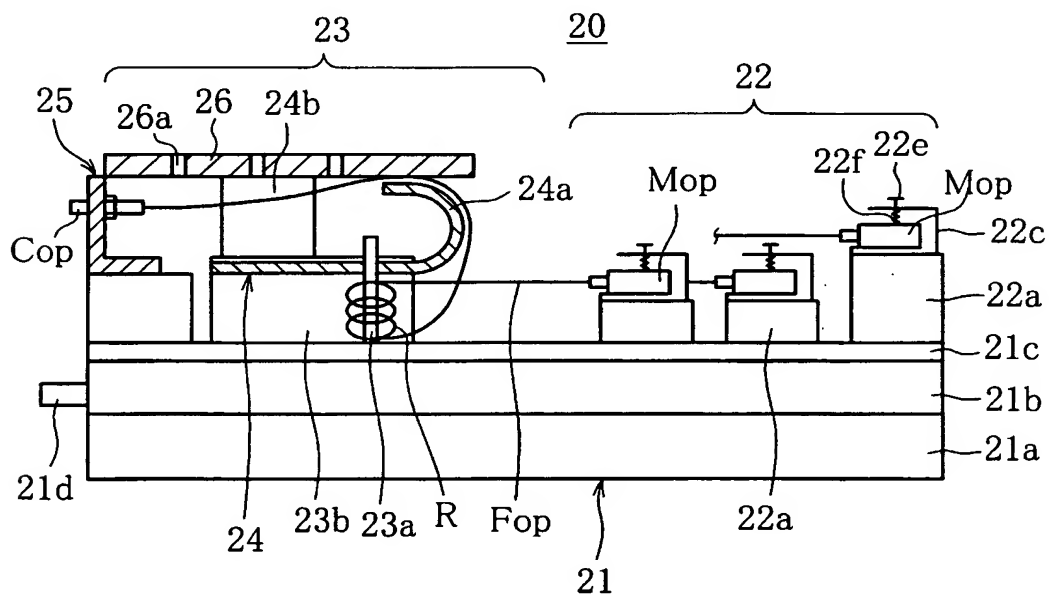
1 3	スペクトルアナライザ
1 4	消光比測定器
2 0	第 1 検査ボード
2 1	本体
2 1 d	電気接続部
2 2	取付部
2 3	余長処理部
2 4	中仕切板
2 5	配列板
2 6	蓋
2 8	電線
2 8 a	コネクタ
3 0	第 2 検査ボード
3 1	本体
3 1 f	把手
3 2	取付部
3 2 a	取付台
3 2 b	開口
3 2 c	位置決め部
3 3	余長処理部
Cop, Cop'	光コネクタ
Fop	光ファイバ
Mop	光モジュール
Pld	リードピン
R	巻回部

【書類名】 図面

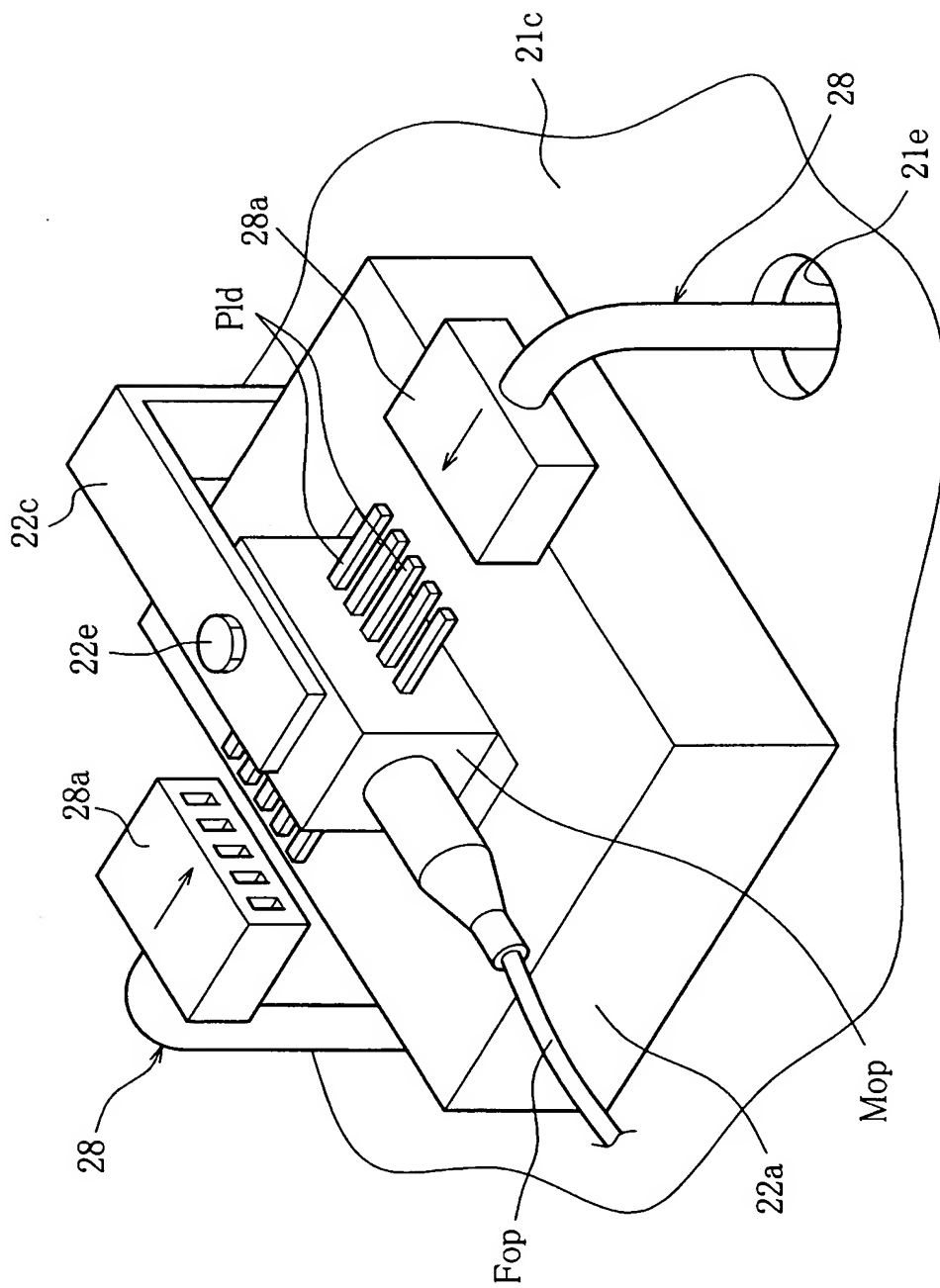
【図 1】



【図 2】

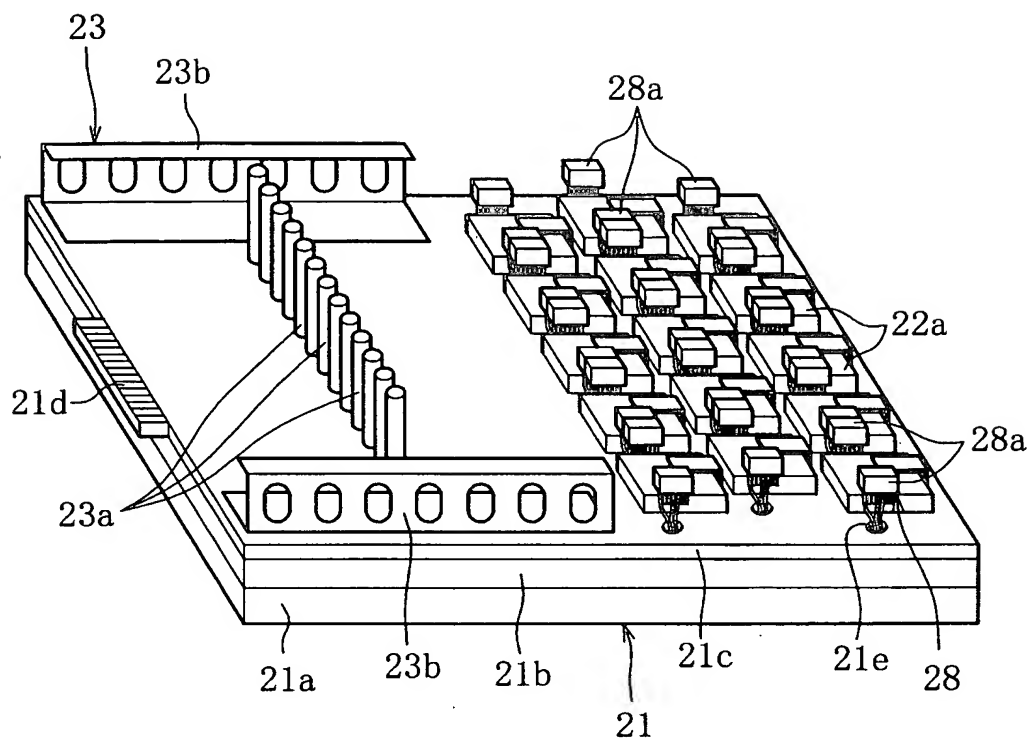


【図 3】

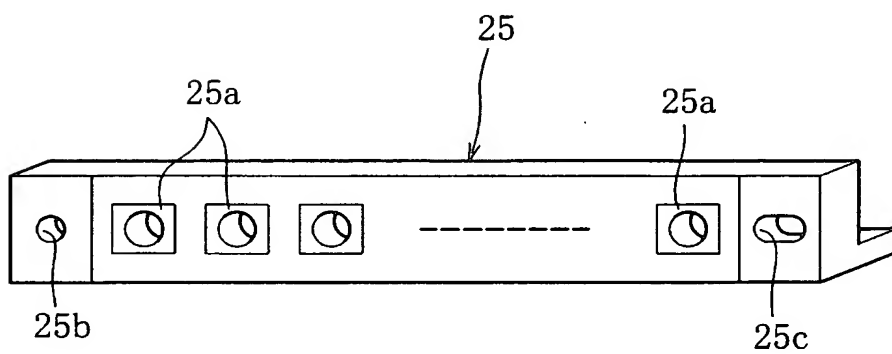




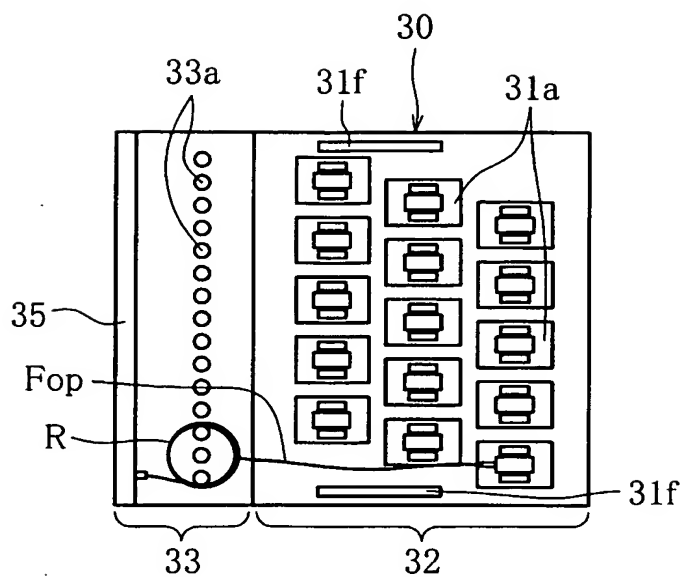
【図 4】



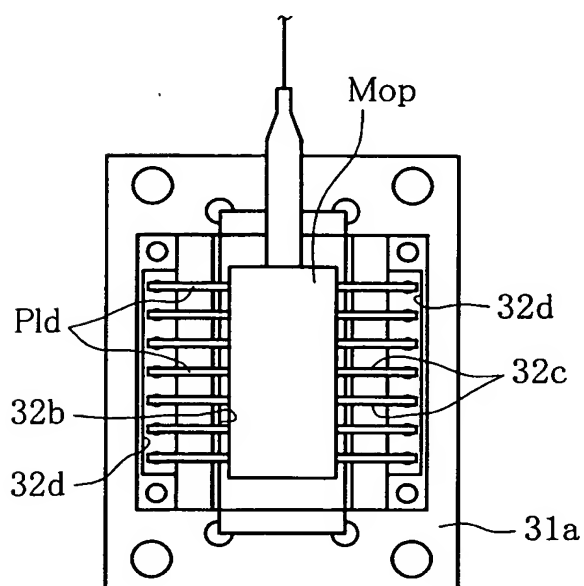
【図 5】



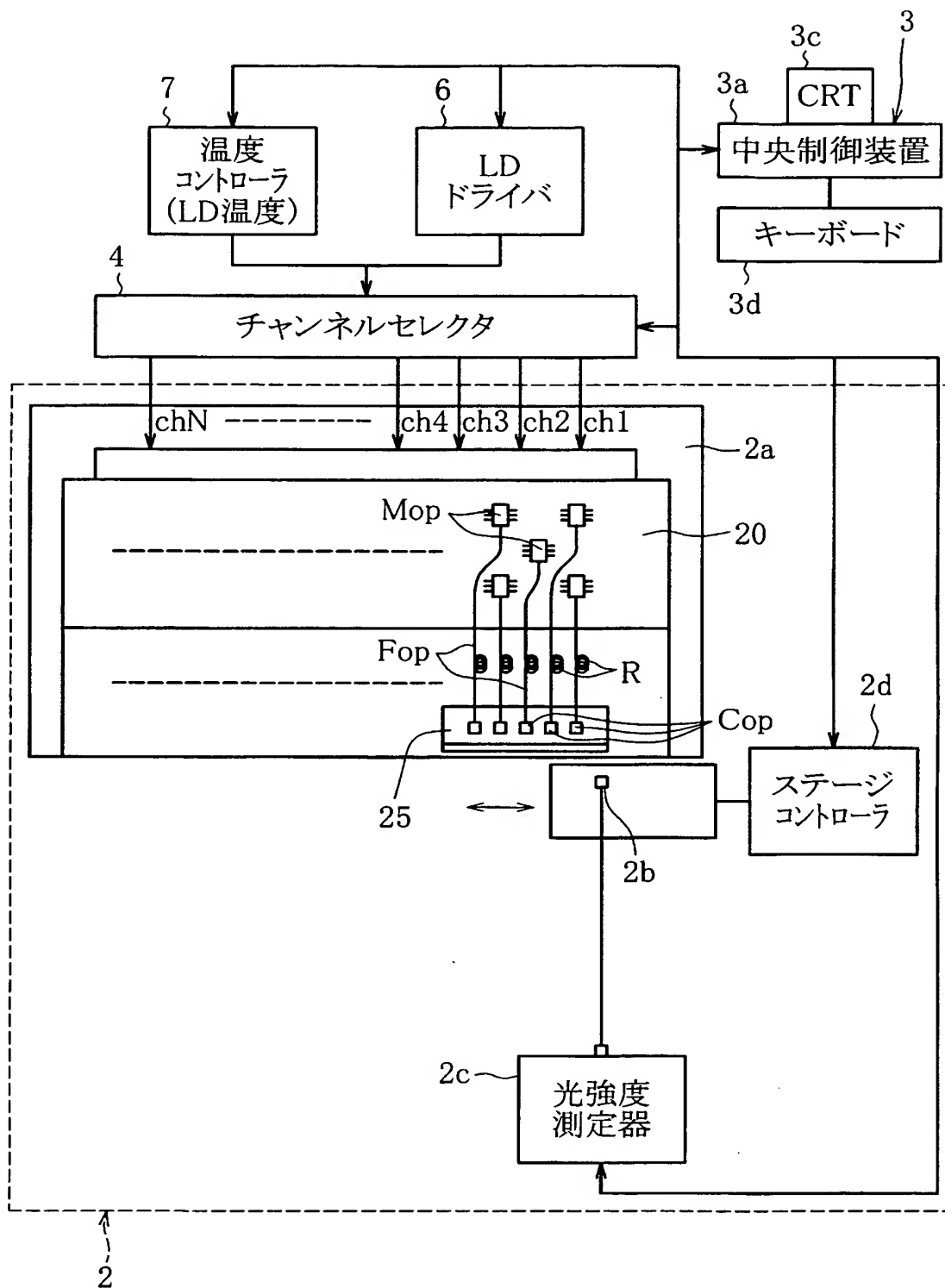
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

製品データ領域	光モジュール番号	1	2	...	10	11	...
	検査ボード番号	1	1	...	1	2	...
	チャンネル番号	1	2	...	10	1	...
	作業者識別番号	A	A	...	A	B	...
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
測定条件データ領域	ケース温度	... °C	...	...	...	...	...
	LD 温度	... °C	...	...	...	...	...
	検査種別	検査1	検査1	...	...	...	...
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
測定結果データ領域	温度サイクル前 I-L プロット用 データ	I1	L1	...	...	...	...
		I2	L2				
		...	...				
	二次データ	...	...	...	...	...	...
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

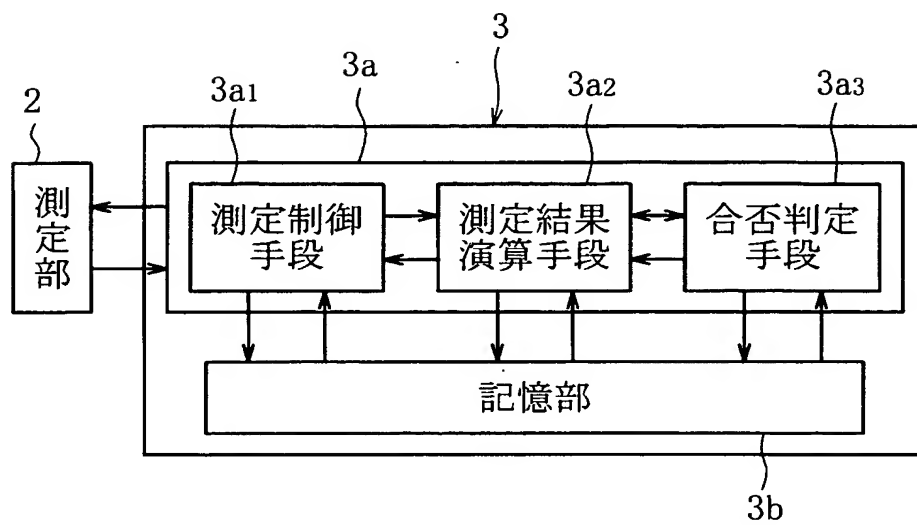
【図 10】

製品データ領域	光モジュール番号	1	2	...	10	11	...
	検査ボード番号	1	1	...	1	2	...
	チャンネル番号	1	2	...	10	1	...
	作業者識別番号	A	A	...	A	B	...
測定条件データ領域	ケース温度	... °C	...	...	...	...	...
	LD 温度	... °C	...	...	...	...	...
	検査種別	検査2	検査2	...	...	...	...
	合否判定基準値	...	...	...	...	...	...
測定結果データ領域	温度サイクル後 I-L プロット用 データ	IA	LA	...	...	...	...
		IB	LB				
		...	...				
	二次データ	...	...	...	...	...	...
	合否判定結果	○	...	...	...	...	...

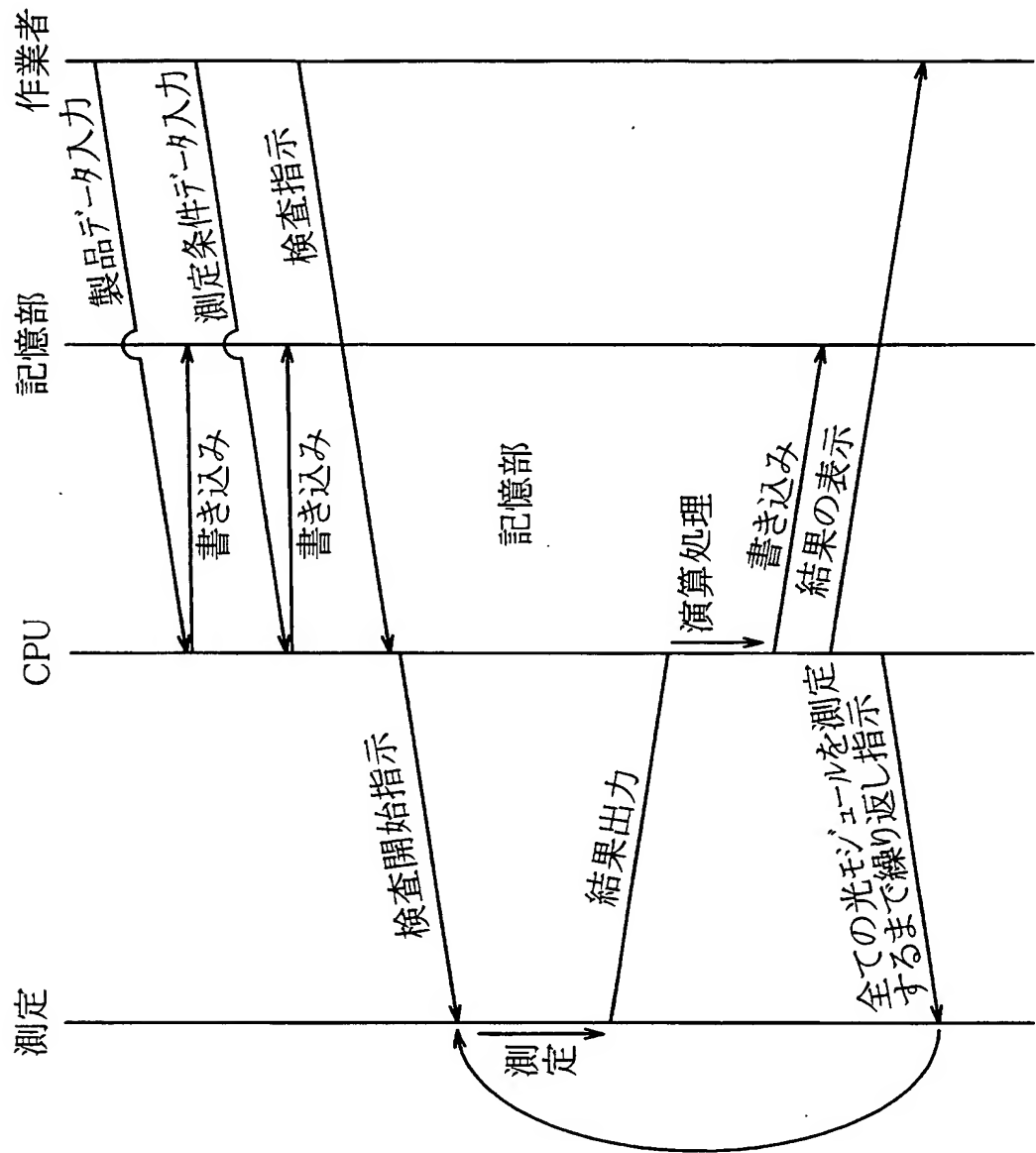
【図 11】

製品データ領域	光モジュール番号	1	2	...	10	11	...
	検査ボード番号	1	1	...	1	2	...
	チャンネル番号	1	2	...	10	1	...
	作業者識別番号	A	A	...	A	B	...
測定条件データ領域							
	ケース温度	... °C	...	...	...	...	...
	LD 温度	... °C	...	...	...	...	...
測定結果データ領域	温度サイクル前 I-L プロット用 データ	I1	L1	...	...	...	...
		I2	L2				
		...	...				
	温度サイクル後 I-L プロット用 データ	IA	LA	...	...	...	...
		IB	LB				
		...	...				
	二次データ	...	...	...	...	...	...
	合否判定結果	○	...	...	...	...	...

【図 12】

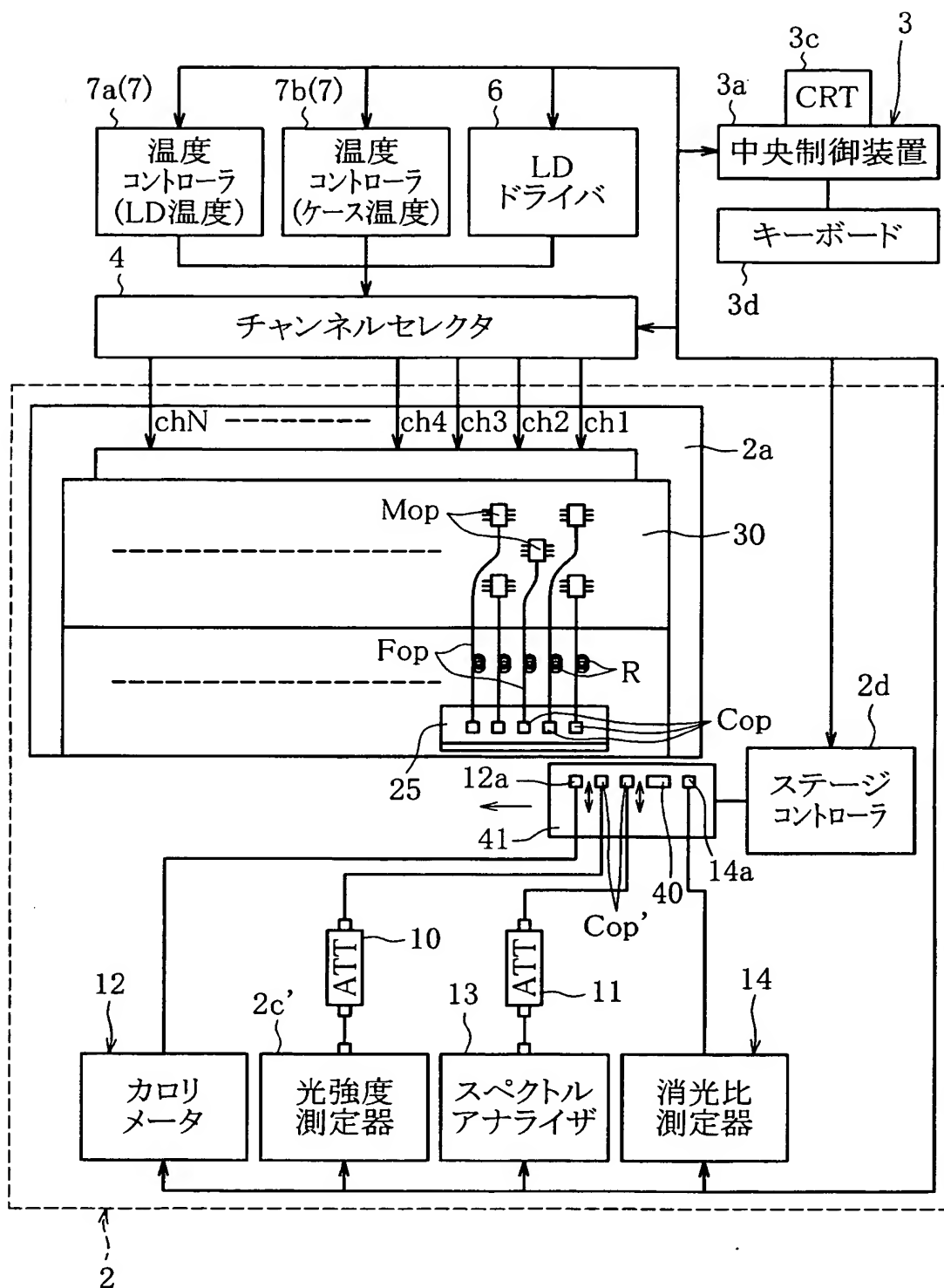


【図 13】

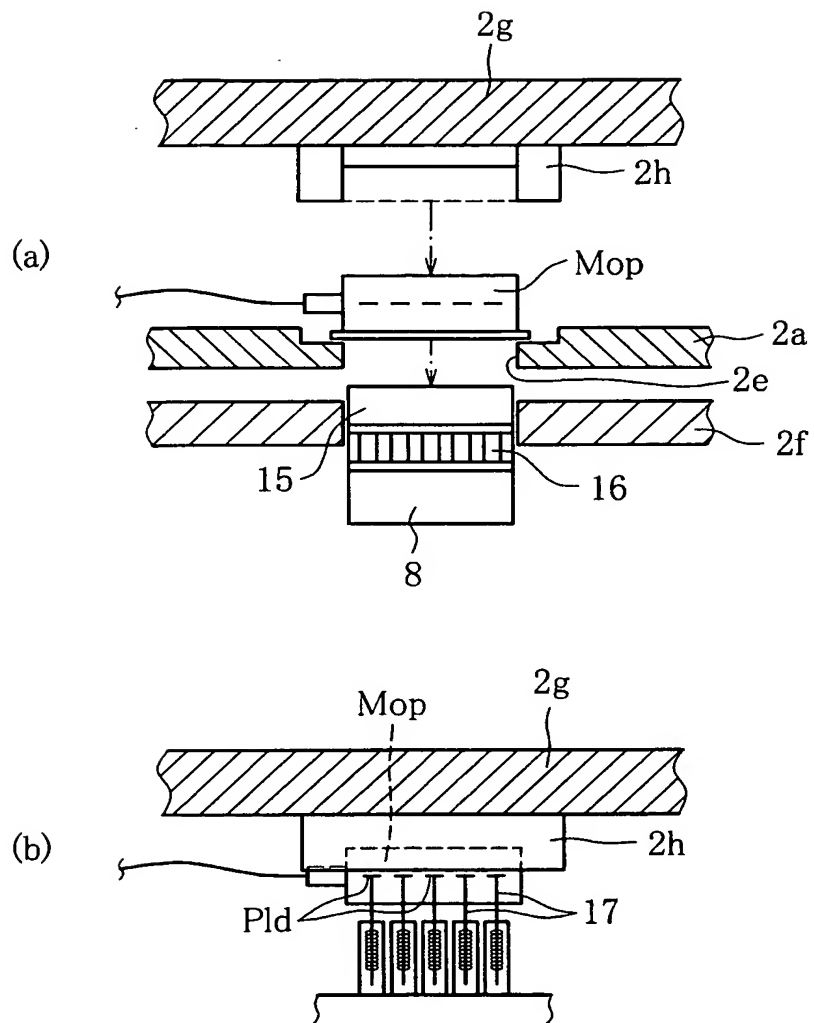




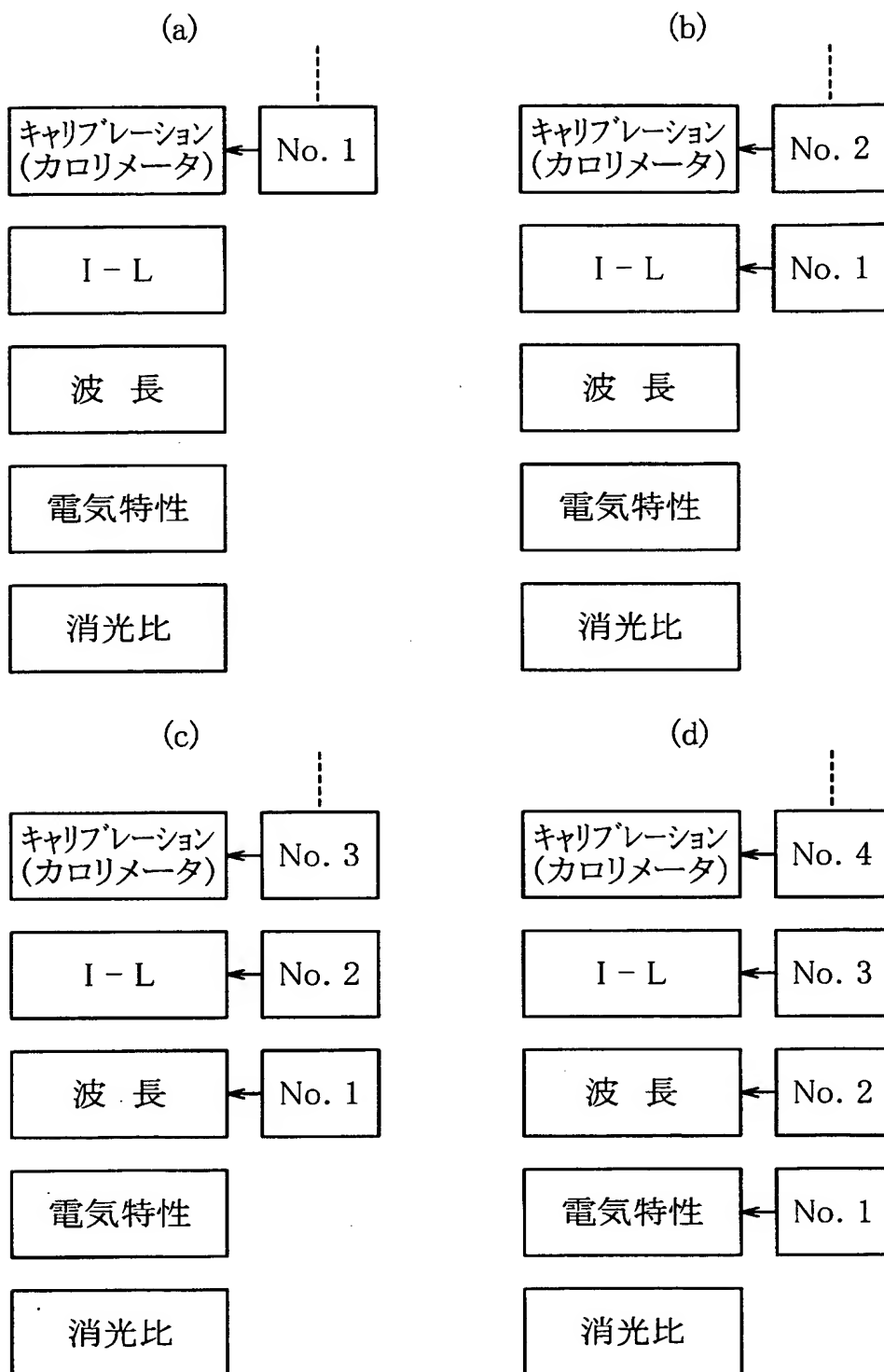
【図 14】



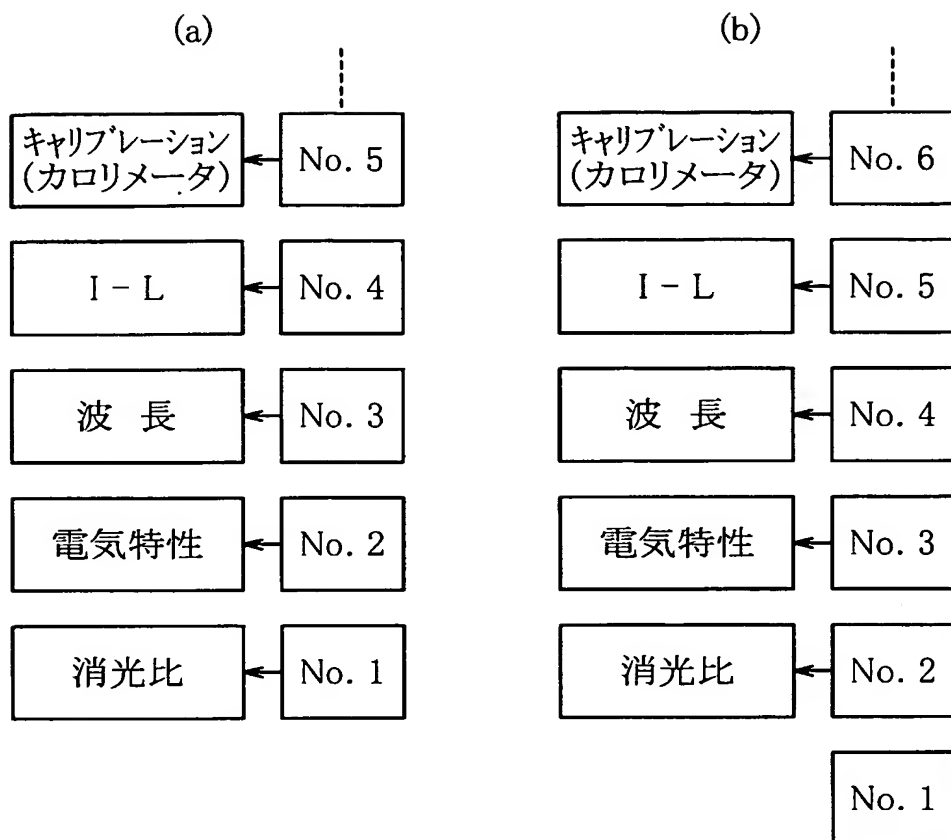
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

製品データ領域	光モジュール番号	1	2	...	
	チャンネル番号	1	2	...	
	作業者識別番号	...	...	...	
	┆	┆	┆	┆	
測定条件データ領域	ケース温度	... °C	...	...	
	LD 温度	... °C	...	...	
	合否判定基準値	...	...	...	
	┆	┆	┆	┆	
測定結果データ領域	I-L プロット用データ	IA	LA	...	...
		IB	LB		
		...	...		
	スペクトルプロットデータ	$\lambda_A$	LA	...	...
		$\lambda_B$	LB		
		...	...		
	電気特性データ	...	...	...	
	消光比	...	...	...	
	二次データ	...	...	...	
	合否判定結果	...	...	...	
	┆	┆	┆	┆	

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の光モジュールを一括して検査することができる光モジュールの検査方法と検査ボードを提供する。

【解決手段】 光ファイバを有する光モジュールを単一の検査ボードに複数着脱自在に取り付けたまま、各光モジュールに関する光学的特性或いは電気的特性を検査する光モジュールの検査方法とこの方法で使用する検査ボード20。検査ボード20は、光ファイバを有する光モジュールを複数着脱自在に取り付ける取付部22、複数の光ファイバの余長を処理する余長処理部23、複数の光ファイバの端部に取り付けられた光コネクタ Cop を出射端面を露出させて一方向に配列する配列部25を備えている。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 1 - 2 0 5 2 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 9 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号

氏 名

古河電気工業株式会社